

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-13379

(P2000-13379A)

(43) 公開日 平成12年1月14日 (2000.1.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 L 12/28		H 0 4 L 11/00	3 1 0 A 5 B 0 7 7
G 0 6 F 13/38	3 5 0	G 0 6 F 13/38	3 5 0 5 K 0 3 3

審査請求 有 請求項の数14 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平10-172343

(22) 出願日 平成10年6月19日 (1998.6.19)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 丹生 隆之

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100082935

弁理士 京本 直樹 (外2名)

Fターム(参考) 5B077 BA05 NN02 NN05 NN08

5K033 AA05 CB01 CC04 DA13 DB01

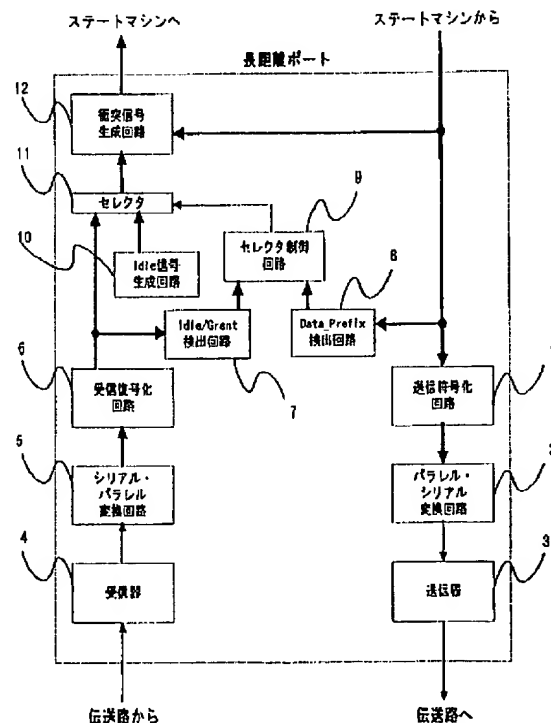
DB10 DB16 EC01

(54) 【発明の名称】 シリアルバス機器の送受信回路およびSelf IDプロセスの動作手順

(57) 【要約】

【課題】 シリアルバスを使用したネットワークにおいてノード間距離が4.5mを超える場合においても、各ノードの情報が記されたパケット (Self IDパケット) を破損することなく伝送し、正常にネットワークの初期化を終了するための送受信回路およびノードの動作手順を提供する。

【解決手段】 ステートマシンからのData_prefix信号を検出するData_prefix検出回路 (図1の8) と、受信復号化回路からのIdle信号およびGrant信号を検出するIdle/Grant検出回路 (図1の7) と、Idle信号を擬似的に生成するIdle信号生成回路 (図1の10) と、受信復号化回路からの信号とIdle信号生成回路からの信号を切り替えるためのセクタ (図1の11) と、Data_prefix検出回路およびIdle/Grant検出回路からの信号によりセクタを制御するセクタ制御回路 (図1の9) を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】上位層のステートマシンからの信号を送送路符号化及びスクランブル化しパラレル信号を出力する送信符号化回路と、前記送信符号化回路からの出力であるパラレル信号をシリアル信号に変換するパラレル・シリアル変換回路と、前記パラレル・シリアル変換回路からの出力であるシリアル信号を送送路に依存した信号に変換する送信器と、伝送路からの伝送路に依存した信号をレベル変換しシリアル信号を出力する受信器と、前記受信器からの出力であるシリアル信号をパラレル信号に変換するシリアル・パラレル変換回路と、前記シリアル・パラレル変換回路からの出力であるパラレル信号が入力されデスクランブル化及び復号化しデスクランブル・復号化信号を出力する受信復号化回路と、前記上位層のステートマシンからの信号と前記デスクランブル・復号化信号から前記上位層のステートマシンを動作させるための信号を生成し、前記上位層のステートマシンへ出力する衝突信号生成回路を備えるシリアルバス機器の送受信回路であって、

前記上位層のステートマシンからの信号がData__prefix信号を出力していることを検出し検出したことを示す信号を出力するData__prefix検出回路と、前記受信復号化回路からの出力信号がIdle信号あるいはGrant信号であることを検出し検出したことを示す信号を出力するIdle/Grant検出回路と、擬似的にIdle信号を生成するIdle信号生成回路と、前記Data__prefix検出回路と前記Idle/Grant検出回路からの信号により制御信号を生成するセクタ制御回路と、前記セクタ制御回路の出力によって前記受信復号化回路からの出力信号と前記Idle信号生成回路からの出力信号のうち一方を選択し前記衝突信号生成回路に対して出力するセクタを備えることを特徴とするシリアルバス機器の送受信回路。

【請求項2】シリアルバス中の各ノードのIDを付与するためのSelf IDプロセスの動作手順において、親ノードが接続されているポートにgrant信号を受信した場合に次の状態S1へ遷移するSelf IDプロセスの初期状態S0と、接続されている子ノードのSelf IDプロセスが全て終了している場合には親ノードが接続されているポートから入力されるgrant信号を受けて次の状態S4に遷移する、あるいは接続されている子ノードのSelf IDプロセスが終了していない場合には親ノードが接続されているポートに入力されるgrant信号を子ノードに転送して次の状態S2に遷移するgrant状態S1と、Self IDパケットを送信し送信後に親ノードが接続されているポートにdata__prefix信号を受信した場合に次のプロセスの初期状態A0へ遷移するSelf IDパケット送信状態S4と、Self IDパケットを受信

し、パケット受信ポートがidle状態になると次の状態へ遷移するSelf IDパケット受信状態S2とで、記述されるシリアルバスのSelf IDプロセス動作手順であって、

受信ポートがidleになったことを認識して前記パケット受信状態S2から遷移し、かつ親ノードが接続されているポートの状態がidleになると前記初期状態S0へ遷移するSuspend状態S5によって記述されることを特徴とするSelf IDプロセス動作手順。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、パーソナルコンピュータ（以下PC）や電子機器を接続することが可能なシリアルバス（例えばIEEE Standard for a High Performance Serial Bus - IEEE Std 1394-1995）で標準化されているシリアルバス又は当該シリアルバスと同等機能を有するもの）で用いられる送受信回路および動作手順に関する。

【0002】

【従来の技術】PCとプリンタ、ハードディスクやスキャナーの様な周辺機器、あるいは電子機器（以下、シリアルバスを搭載した端末機器をノードと呼ぶ）間の制御信号や主信号伝送のため、シリアルバスを使用したネットワークが考えられている。

【0003】各ノードは大きく4つに分類されるステートマシンを持ち、ネットワークの初期化を行う3つのプロセス（Bus Resetプロセス、Tree IDプロセス、Self IDプロセス）とノード間で通常の通信を行うプロセス（Normalプロセス）から構成される。

【0004】各プロセスにおいては複数の状態が定義されている。Bus ResetプロセスではR0:Reset StartとR1:Reset Waitの2つの状態が定義されている。

【0005】また、Tree IDプロセスはT0:Tree ID start、T1:Child Handshake、T2:Parent Handshake、T3:Root Contentionの4つの状態が定義されている。

【0006】同様にSelf IDプロセスでは5つの状態（S0:Self ID start、S1:Self ID Grant、S2:Self ID Receive、S3:Send Speed Capabilities、S4:Self ID Transmit）が、Normalプロセスでは7つの状態（A0:Idle、A1:Request Test、A2:Request Delay、A3:Request、A4:Grant、A5:Receive、A6:Transmit）が定義されている。

【0007】ステートマシンは接続されている隣接ノードからの信号により状態を遷移する。以下にステートマシンの状態を遷移させるノード間通信について示す。

【0008】シリアルバスにおいてノード間距離4.5mまでは2対のシールド付きツイストペア線(STP: Shielded Twisted Pair)を使用してネットワークを構成することが可能である。図7は2対のツイストペア線TPAとTPBにより2つのノードが接続され、ノード間で通信する場合のケーブル上の信号の様子を示している例である。TPAとTPBは交差しており、Node 1側のTPA、TPBは、Node 2側ではそれぞれTPB、TPAとなる。初期状態では両ノードともIdle信号(TPA, TPB) = (Z, Z)を出力している。Table 1はNode 1の出力Parent_notify信号(0, Z)とNode 2の出力(Z, Z)が衝突した結果、ケーブル上の状態(Z, 0)をNode 2は受信することを示している。なお、Table 1に示すNode 1の送信信号はNode 2側から見た信号を表している。また、Table 2はNode 1の出力するParent_notify信号(0, Z)とNode 2の出力Child_notify信号(Z, 1)が衝突した結果、ケーブル上の状態(0, 1)をNode 1は受信することを示している。同様にTable 2に示すNode 2の送信信号はNode 1側から見た信号を表している。この様にツイストペア線を使用したシリアルバス・ネットワークのノード間では半2重通信が行われる。

【0009】次に図8に示すネットワーク構成を用いてSelf-IDプロセスを例にノードの動作を示す。リピータとして機能するNode 2, Node 3はポートとステートマシンからなるPHYレイヤのみで構成される。Node 1, Node 4はアプリケーションレイヤまでの機能を持つ。本発明はPHYレイヤに関するものであり、LINKレイヤ以上の機能についての説明は省略する。PHYレイヤのDSポートはステートマシンからの信号をDS(Data-Strabe)変調(IEEE 1394-1995 pp. 34参照)し、ツイストペア線TPA, TPBに出力、あるいはツイストペア線からの信号を復調し、ステートマシンへ渡す機能を持つ。

【0010】図9は従来のSelf-IDプロセスでのステートマシンを示す。状態S0はSelf-IDプロセスの初期状態を示し、grant信号を受信することにより状態S1へ遷移する。状態S1はgrant信号を送受信している状態であり、子ノードが接続されている全ポートからSelf-IDプロセスが終了したことを示す信号を受信している場合(all_child_port_identified=true)には状態S4へ、子ノードが接続されているポートからData

_prefix信号を受信すれば状態S2へ遷移する。状態S2は、Self-IDパケットを受信している状態であり、パケットの受信を終了し、受信ポートにIdle信号を検出した場合に状態S0へ遷移する。状態S4はSelf-IDパケットを送信している状態であり、Self-IDパケットの送信を終了した時点でSelf-IDプロセスを終了し、通常動作(Normalプロセス)の状態A0へ遷移する。なお、本発明に関係のない状態S3および遷移条件の説明は省略する。

【0011】図10はNode 1がrootと呼ばれるネットワークの中心ノードになっている場合を仮定してSelf-IDプロセスの動作を示している。また、同時にNode 3のステートマシンの状態もあわせて示している。各ノードはrootからのgrant信号を受けて、各ノードの情報を示すSelf-IDパケットと呼ばれるパケットを送信する。まず、Node 1はgrant 1を送信し、Node 2, Node 3はこれをリピートする。Node 3はgrant 1を受信したことにより、状態をS0からS1へ遷移し、連続してgrant信号grant 1をNode 4に対して送信する。grant 1を受信したNode 4はパケットの先頭を示すData_prefix信号に続いてSelf-IDパケット1を送信する。Data_prefix信号を受信したNode 3は状態をS1からS2へ遷移することによりgrant 1のリピートを停止し、Node 4に対してIdleを送信すると同時にNode 2に対して、Node 4からのSelf-IDパケット1をリピートする。Node 4からのSelf-IDパケット受信を終了した時点でNode 3のステートマシンはS2からS0へ遷移する。同様にNode 3からのData_prefix信号を受信したNode 2はgrant 1の送信を停止し、Node 3に対してIdleを送信すると同時にNode 1に対してSelf-IDパケット1をリピートする。Self-IDパケットの受信を終了したNode 1は次のgrant信号grant 2を送信する。grant 2を受信したNode 3は状態をS0からS1へ遷移し、子ノードであるNode 4のSelf-IDプロセスが終了していることから、Node 3は状態をS1からS4へ遷移させ、Data_prefix信号に続いてSelf-IDパケット2をNode 2, Node 4に対して送信する。同様の手順を繰り返して、全ノードがSelf-IDパケットの送信を終了した時点でSelf-IDプロセスは終了する。

【0012】一方、符号化方式、伝送路を変更することにより4.5m以上のノード間距離を実現し、図11に示すようなネットワークを構成することが可能である(P1394b Draft 0.10参照)。図11に示す長距離ポートの詳細を図12に示す。送信側は、

ステートマシンからの信号の伝送路符号化、スクランブル化を行う送信符号化回路、パラレル信号をシリアル信号に変換するパラレル・シリアル変換回路および伝送媒体に依存した送信器で構成される。受信側は伝送媒体に依存した受信器、シリアル信号をパラレル信号に変換するシリアル・パラレル変換回路、伝送路符号の復号化、デスクランブル化を行う受信復号化回路、およびステートマシンからの送信信号と伝送路からの受信信号とから上位のステートマシンを動作させるための信号を生成する衝突信号生成回路（特願平09-269199参照）から構成される。長距離ポートでは送信側の伝送路と受信側の伝送路が独立しているため、全2重通信が可能となる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図11に示すようにノード間距離が4.5mを越えるネットワークを構成する場合に、ノードの情報を示すSelf IDパケットが破損する場合があります、正常にネットワークの初期化が終了しないという課題がある。

【0014】Self IDパケットが破損する例を図13に示す。まず、Node 1 (rootノード) がgrant信号grant 1を送信する。Node 2, Node 3はgrant 1をリピートする。このときNode 3は状態をS0からS1へ遷移する。Node 4はgrant 1に回答してパケットの先頭を示すData__prefix信号に続いてSelf IDパケット1を送信する。Data__prefix信号を受信したNode 3は状態をS1からS2へ遷移することによりNode 4に対するgrant 1のリピートを停止し、Idle 2を出力すると同時にNode 2に対してNode 4からのSelf IDパケット1をリピートする。Node 3はNode 4からのSelf IDパケット1の受信終了と同時に状態をS2からS0へ遷移する。Node 2はNode 3からのData__prefix信号を受信するとgrant 1のリピートを停止し、Idle 3を出力すると同時にNode 1に対してNode 3からのSelf IDパケット1をリピートする。Node 1はNode 2からのSelf IDパケット1の受信を終了すると次のgrant信号grant 2をNode 2に対して送信する。Node 2とNode 3の距離が長い場合には、Node 3からNode 2へのSelf IDパケット1の送信が終了した時点で、Node 2からNode 3へのIdle 3がNode 3へ到達していない場合がある。この場合にNode 3のステートマシンはNode 2からのgrant信号grant 1を自分に対するgrant信号であると誤認識して、状態をS0からS1へ遷移し、Node 4のSelf IDプロセスが終了していることから、状態をS1からS4へ遷移させ、S

elf IDパケット2を送信する。そのため、grant 2とSelf IDパケット2がNode 1とNode 2の間で衝突し、Self IDパケット2が破損する。

【0015】

【発明の目的】本発明は上記問題点を解決するためになされたものであって、シリアルバスを使用したネットワークにおいてノード間距離が4.5mを越える場合においても、各ノードの情報が記されたパケット (Self IDパケット) を破損することなく伝送し、正常にネットワークの初期化を終了するための送受信回路およびノードの動作手順を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の送受信回路は、ステートマシンからのData__prefix信号を検出するData__prefix検出回路 (図1の8) と、受信復号化回路からのIdle信号およびGrant信号を検出するIdle/Grant検出回路 (図1の7) と、Idle信号を擬似的に生成するIdle信号生成回路 (図1の10) と、受信復号化回路からの信号とIdle信号生成回路からの信号を切り替えるためのセレクト (図1の11) と、Data__prefix検出回路およびIdle/Grant検出回路からの信号によりセレクトを制御するセレクト制御回路 (図1の9) を有することを特徴とする。

【0017】本発明の動作手順は、Self IDパケットの受信状態 (図5のS2: Self-ID Receive) からSelf IDプロセスの初期状態 (図5のS0: Self-ID Start) へ遷移する過程にSelf IDプロセスを中断する状態 (図5のS5: Self-ID Suspend) を有することを特徴とする。

【0018】

【作用】上記の通り本発明によれば、送信側でData__prefix信号を検出した時に、受信側のGrant信号をIdle信号に変換してステートマシンに伝えることによって、既存のステートマシンを使用した場合でもGrant信号を誤認識してSelf IDパケットを送信することを防ぎ、ネットワークの初期化を正常に終了することが可能となる。

【0019】Self IDパケットの受信状態から、親ノードが接続されているポートの信号状態がIdleになるまで止まるSelf ID Suspend状態へ遷移することにより、誤ったgrant信号に回答することを防ぎ、ネットワークの初期化を正常に終了することが可能となる。

【0020】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0021】図1は本発明の第1の実施の形態の送受信

回路を示すブロック図である。

【0022】図1において、送受信回路は送信符号化回路1、パラレル・シリアル変換回路2、送信器3、受信器4、シリアル・パラレル変換回路5、受信復号化回路6、Idle/Grant検出回路7、Data__prefix検出回路8、セクタ制御回路9、Idle信号生成回路10、セクタ11、衝突信号生成回路12よりなる。

【0023】送信符号化回路1は、ステートマシンからの信号を送送符号化およびスクランブル化し、パラレル信号を出力する機能を持つ。パラレル・シリアル変換回路2は、送信符号化回路1からのパラレル信号をシリアル信号に変換して出力する機能を持つ。送信器3は、パラレル・シリアル変換回路2からのシリアル信号を使用する伝送媒体に依存した信号に変換して出力する機能を持つ。受信器4は、伝送媒体からの伝送媒体に依存した信号を次段のシリアル・パラレル変換回路5に依存した信号に変換して出力する機能を持つ。シリアル・パラレル変換回路5は、受信器4からのシリアル信号をパラレル信号に変換して出力する機能を持つ。受信復号化回路6は、シリアル・パラレル変換回路5からのパラレル信号を、復号化、デスクランブル化して出力する機能を持つ。Idle/Grant検出回路7は、受信復号化回路6からのIdle信号あるいはGrant信号を検出し、これを示す信号を出力する機能を持つ。Data__prefix検出回路8は、ステートマシンからのData__prefix信号を検出し、これを示す信号を出力する機能を持つ。セクタ制御回路9は、Idle/Grant検出回路7およびData__prefix検出回路8からの信号によりステートマシンへの伝える信号を制御する機能を持つ。Idle信号生成回路10は、ステートマシンに対して擬似的にIdle信号を出力するためのIdle信号を生成する機能を持つ。セクタ11は、セクタ制御回路9からの信号により、Idle信号生成回路10からの信号あるいは受信復号化回路6からの信号を切り替えて出力する機能を持つ。衝突信号生成回路12は、セクタ11からの受信信号とステートマシンからの送信信号から、2つの信号が衝突した場合に生じる信号を生成し、ステートマシンへ出力する機能を持つ。

【0024】次に動作について説明する。図11に示す様な構成において、長距離ポートには本発明の送受信回路が実装されている場合を考え、その動作を図2に示す。動作説明のためにNode 3のみステートマシンと本発明の送受信部とを区別して記述してある。ただし、Node 4側の送受信回路(DSポート)についてはステートマシンに含めて考える。また、Self IDプロセスの前に行われるノード間の親子関係を決めるTree IDプロセスにおいて、Node 1がroot(全ノードの親)になっている場合を仮定する。

【0025】Self IDプロセスにおいて、まず、Node 1はgrant信号grant 1を送信する。Node 2はこれをNode 3へリポートする。Node 3の受信部はIdle/Grant信号検出回路7によりgrant信号を検出し、これをセクタ制御回路9へ伝える。セクタ制御回路9は、受信復号化回路6からの出力をそのまま衝突信号生成回路12へ入力するようにセクタを制御する信号を出力する。したがってNode 3のステートマシンは状態をS0からS1へ遷移し、grant 1をNode 4へリポートする。grant 1を受信したNode 4はパケットの先頭を示すData__prefix信号に続いてSelf IDパケット1をNode 3に対して出力する。Data__prefix信号を受信したNode 3は、状態をS1からS2へ遷移させ、Data__prefix信号をNode 2に対してリポートする際にData__prefix検出回路8によりData__prefix信号を検出する。Data__prefix検出回路8からの信号により、セクタ制御回路9は、Idle信号生成回路10からの信号を衝突信号生成回路12へ伝える様にセクタを制御する信号を出力する。これによりNode 2からのgrant 1は遮断される。Node 3はNode 2に対してData__prefix信号に続いてSelf IDパケット1をリポートする。Self IDパケット1を受信したNode 2はNode 3に対するgrant 1のリポートを停止し、Idleを出力する。Node 2からのIdleを受信したNode 3は、Idle/Grant検出回路7によりIdleを検出し、これをセクタ制御回路9へ伝える。Idleを検出したことを知ったセクタ制御回路9は、受信復号化回路6の出力が衝突信号生成回路12へ伝わるようにセクタ11を制御する信号を出力し、Node 3の長距離ポートは通常の動作に戻る。以下は従来通りNode 3はrootからのgrant信号grant 2に応答してSelf IDパケット2を送信する。

【0026】特にセクタ制御回路9の動作を図3のステートマシンで示す。状態C0、C1、C2で構成され、状態C0およびC1では出力としてCount=1とする。状態C2では出力Count=0とする。セクタ11は制御信号Count=1が入力されたときは受信復号化回路6からの出力を選択し、制御信号Count=0が入力されたときにはIdle信号生成回路10からの出力を選択する。状態C0から状態C1へはGrant信号を検出した場合に、状態C1から状態C2へはData__prefix信号を受信した場合に、状態C2から状態C0へはIdle信号を受信した場合に遷移する。また、図4に示すようにgrant信号の有無の検出を省略することも可能である。

【0027】次に第2の実施の形態について説明する。

【0028】図5は本発明の第2の実施の形態を示すステートマシンである。

【0029】図5において、ステートマシンは状態S0:Self-ID Start、状態S1:Self-ID Grant、状態S2:Self-ID Receive、状態S3:Send Speed Capabilities、状態S4:Self-ID Transmit、状態S5:Self-ID Suspendedよりなる。

【0030】状態S0はSelf-IDプロセスの初期状態であり、grant信号を受信した場合に状態S1へ遷移する。状態S1では、Self-IDプロセスを終了していないノードが接続されているポートのうち、ポート番号の最も小さいポートに対してgrant信号を出力する。それ以外のポートに対してはData_prefixを出力する。その後、grantを出力したポートにおいてdata_prefix信号を受信した場合には、状態をS2に遷移する。接続されている子ノード全てがSelf-IDプロセスを終了していた場合には状態S4へ遷移する。状態S2はSelf-IDパケットを受信ポート以外のポートに対してリピートし、受信を終了した時点で状態S5へ遷移する。状態S3はノードの許容最大伝送速度を示すSpeed signalを出力する。状態S4はSelf-IDパケットを送信し、親ノードが接続されているポートでData_prefix信号を検出した時点で通常動作(Normalプロセス)の状態A0へ遷移する。状態S5は親ノードが接続されているポート(親ノード)からの入力がIdleになるまでその状態に止まり、親ポートからの入力がIdleになった場合に状態S0へ遷移する。

【0031】次に第2の実施の形態の動作について説明する。

【0032】図11のNode 3が図5に示すステートマシンを実装している場合の通信手順およびNode 3のステートマシンの状態を図6に示す。

【0033】Node 3はgrant 1を受信することにより状態をS0からS1へ遷移することにより、Node 4に対してgrant 1を送信する。Node 4はgrant 1を受信し、パケットの先頭を示すData_prefix信号に続いてSelf-IDパケット1を送信する。Node 3はSelf-IDパケット1の先頭のData_prefix信号を受信することにより、状態をS1からS2へ遷移させ、Self-IDパケットの受信状態となる。Self-IDパケット1の受信を終了し、受信ポートの信号がIdle状態になるとNode 3のステートマシンの状態はS2からS5へ遷移する。Node 2はSelf-IDパケット1の先頭のData_prefix信号を受信するとgrant 1の出力を停止し、idle 3の送信を開始する。Idle 3を受信したNode 3は状

態をS5からS0へ遷移させる。以降は従来の手順と同様の手順でSelf-IDプロセスは終了する。

【0034】

【発明の効果】以上詳細に説明した本発明の送受信回路および動作手順によれば、ノード間距離が4.5m以上になった場合においても、シリアルバスノードが各ノードのIDを決定するプロセスで、同一のgrant信号に応答して、Self-IDパケットを誤って送信することを防ぐことができ、結果的にSelf-IDパケットの破損を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の送受信回路を示す図である。

【図2】本発明の送受信回路を搭載したノードを使用した場合の、Self-IDプロセスでの通信手順を示す図である。

【図3】セレクト制御回路の動作を示す状態遷移図である。

【図4】セレクト制御回路の動作を示す状態遷移図の変形例である。

【図5】本発明の第2の実施の形態の状態遷移を示す図である。

【図6】図5のステートマシンを実装したノード間でのSelf-IDプロセスの通信手順を示す図である。

【図7】ツイストペア線を使用したシリアルバスノード間で通信する際の信号の状態を示す図である。

【図8】ツイストペア線を使用してシリアルバスネットワークを構成した例を示す図である。

【図9】従来のシリアルバスノードが実装しているSelf-IDプロセスの状態遷移を示す図である。

【図10】図8に示す構成において、Self-IDプロセスでの通信手順を示す図である。

【図11】ノード間距離が4.5mを越えるシリアルバスネットワークを構成した例を示す図である。

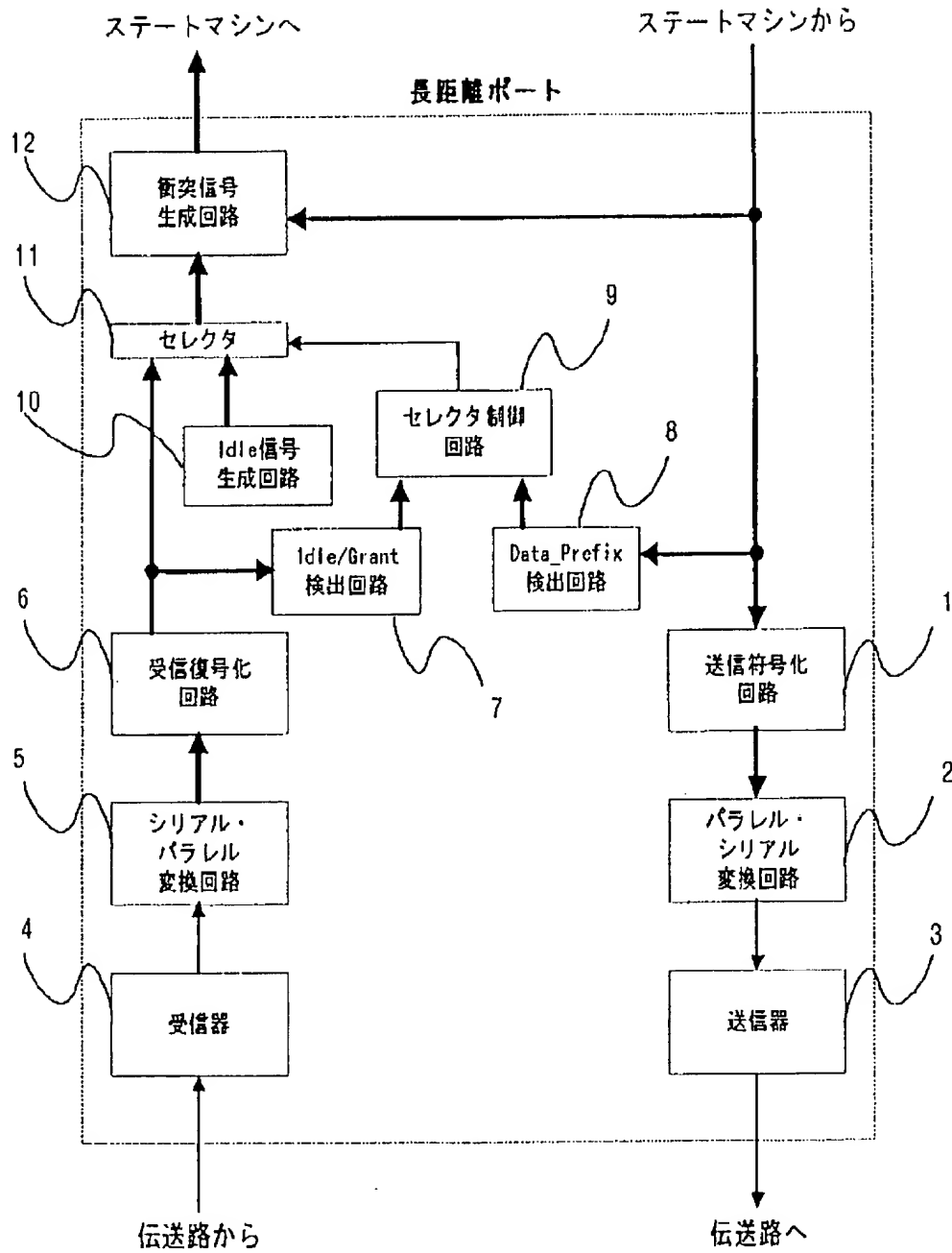
【図12】従来のノード間距離4.5m以上を実現する長距離ポートの構成を示す図である。

【図13】従来のノード間距離4.5mを越えるシリアルバスネットワークにおいて、パケットが破損する例を示す図である。

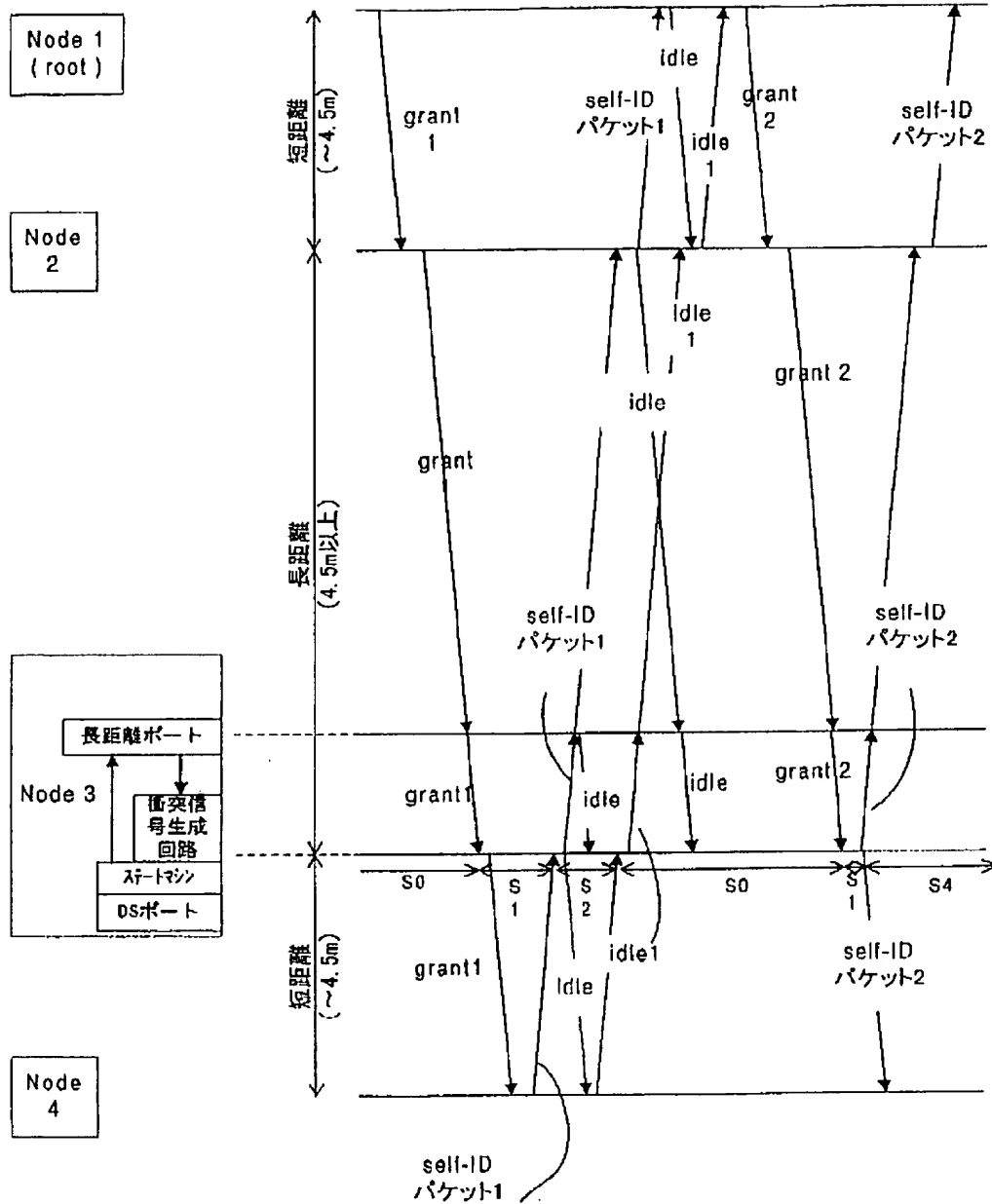
【符号の説明】

- 1 送信符号化回路
- 2 パラレル・シリアル変換回路
- 3 送信器
- 4 受信器
- 5 シリアル・パラレル変換回路
- 6 受信復号化回路
- 7 Idle/Grant検出回路
- 8 Data_prefix検出回路
- 9 セレクト制御回路
- 10 Idle信号生成回路

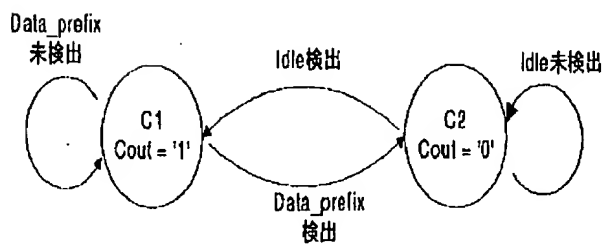
【図 1】



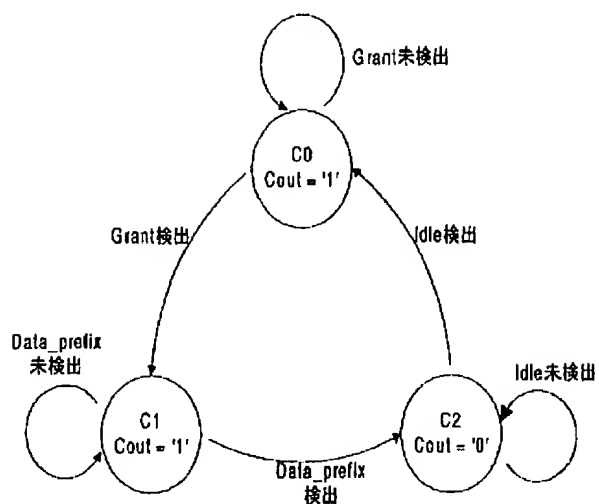
【図 2】



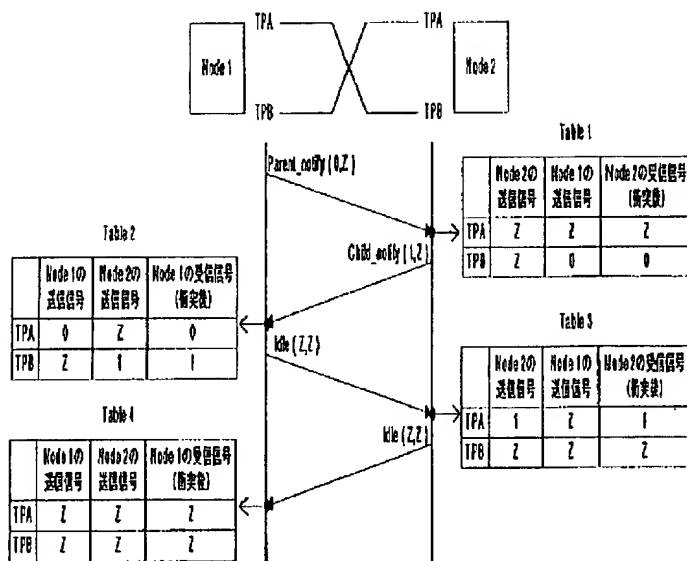
【図 4】



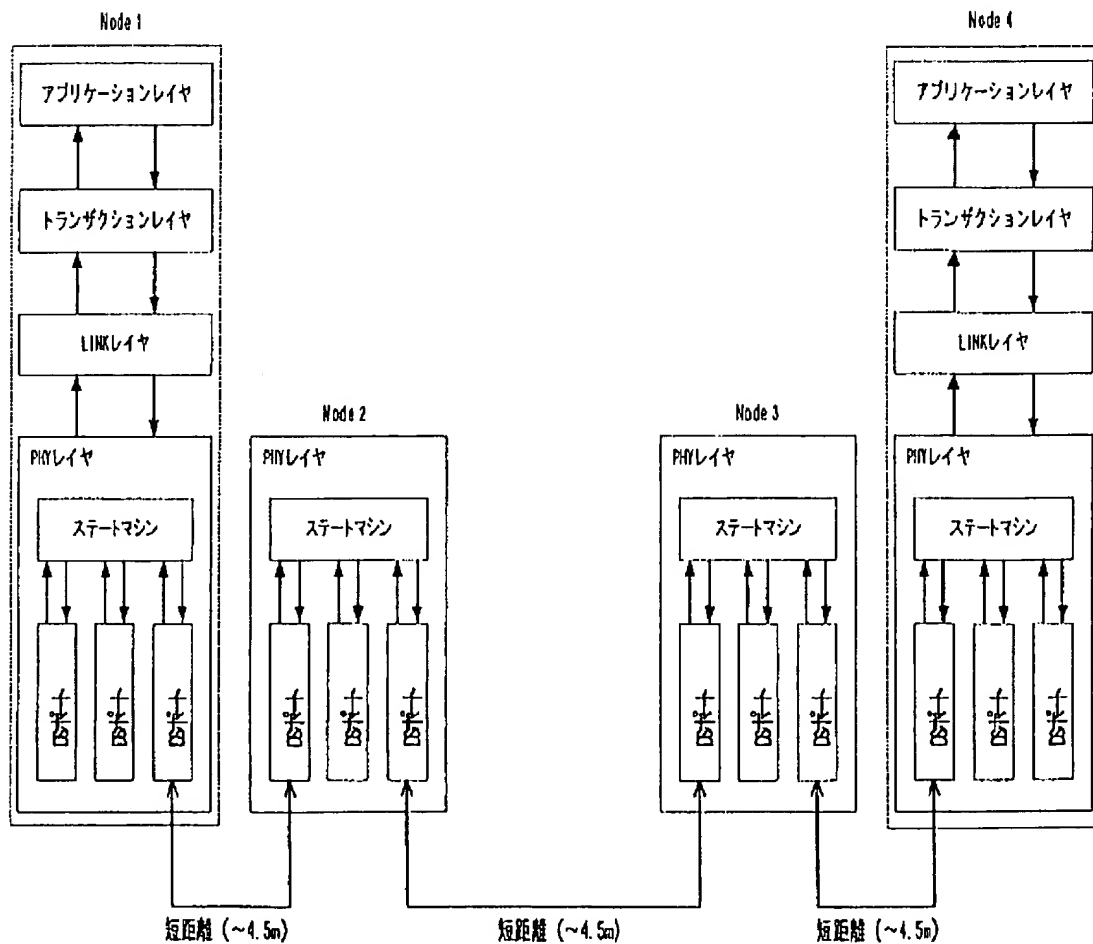
【図 3】



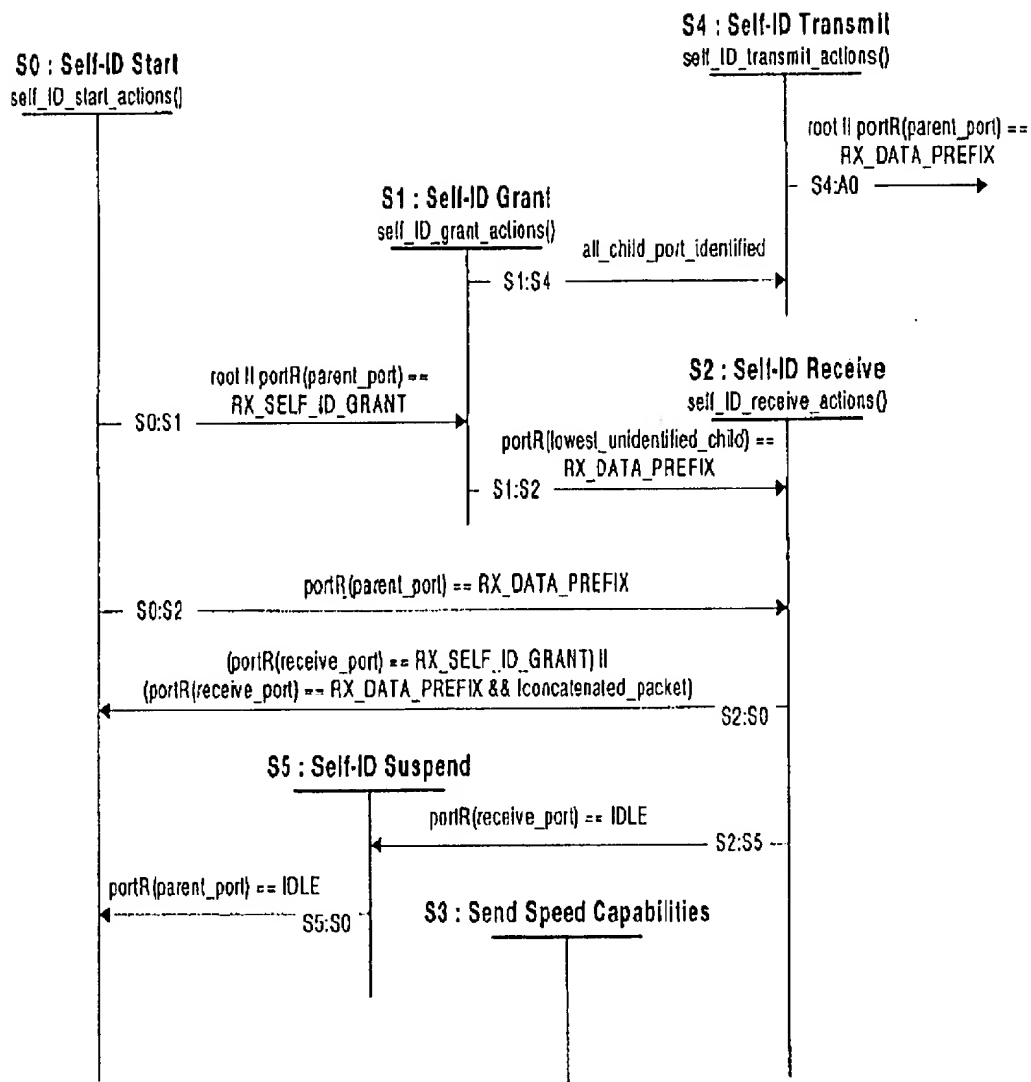
【図 7】



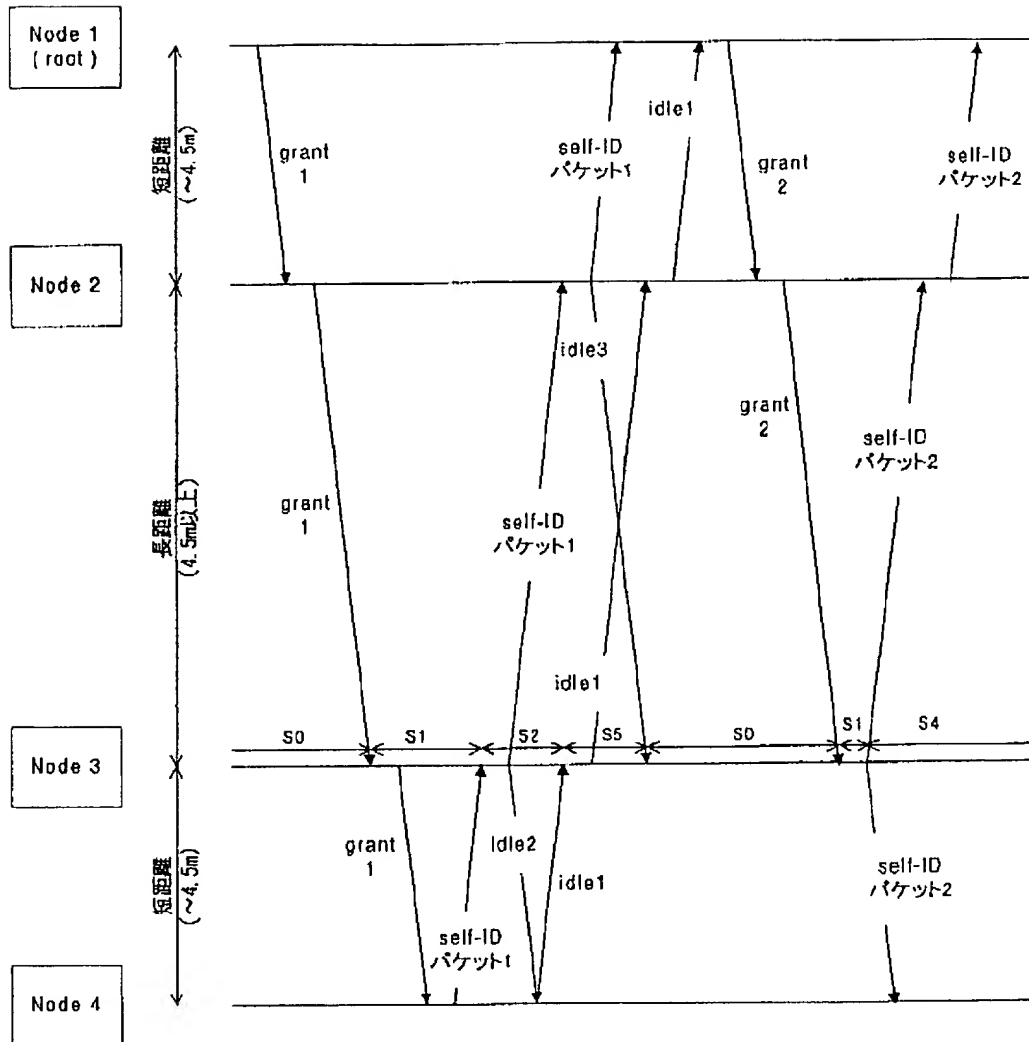
【図 8】



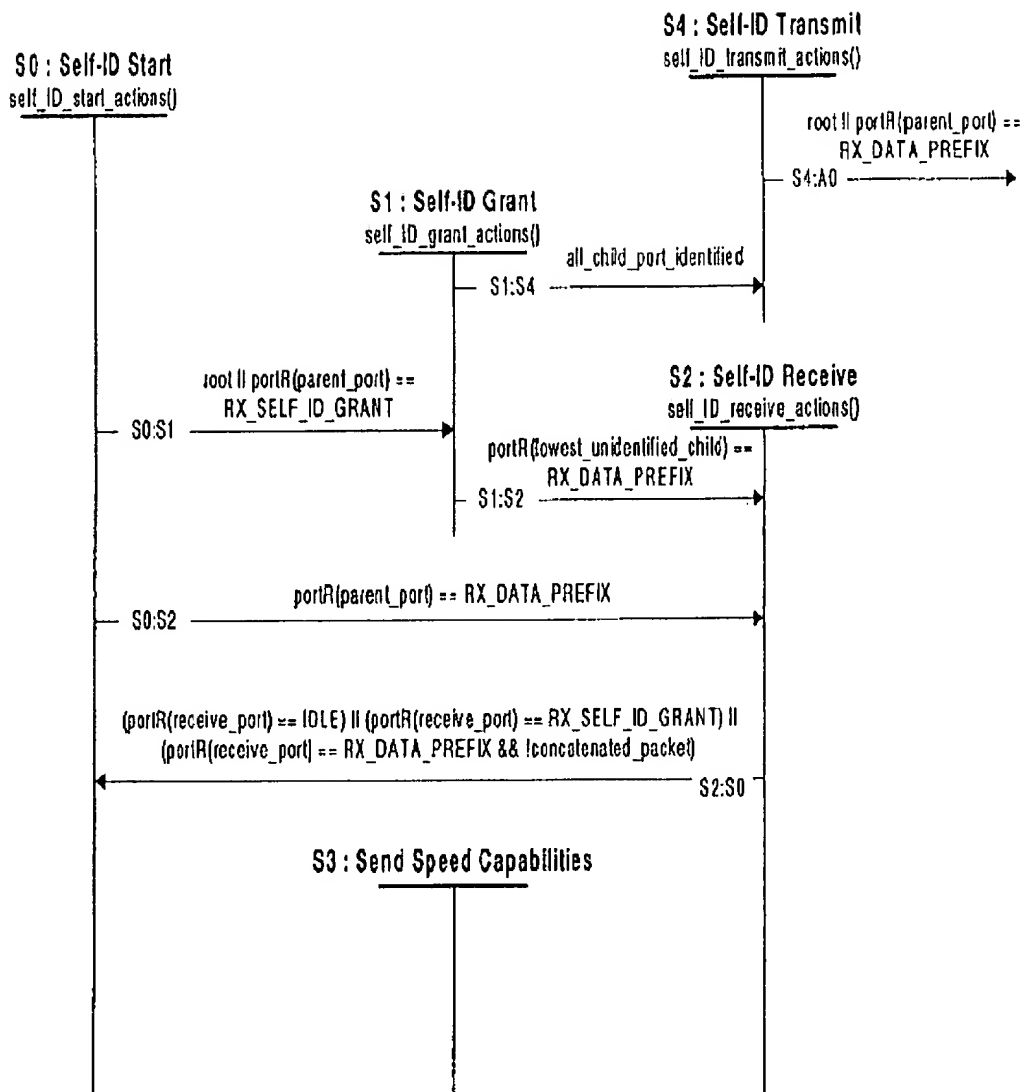
【图 5】



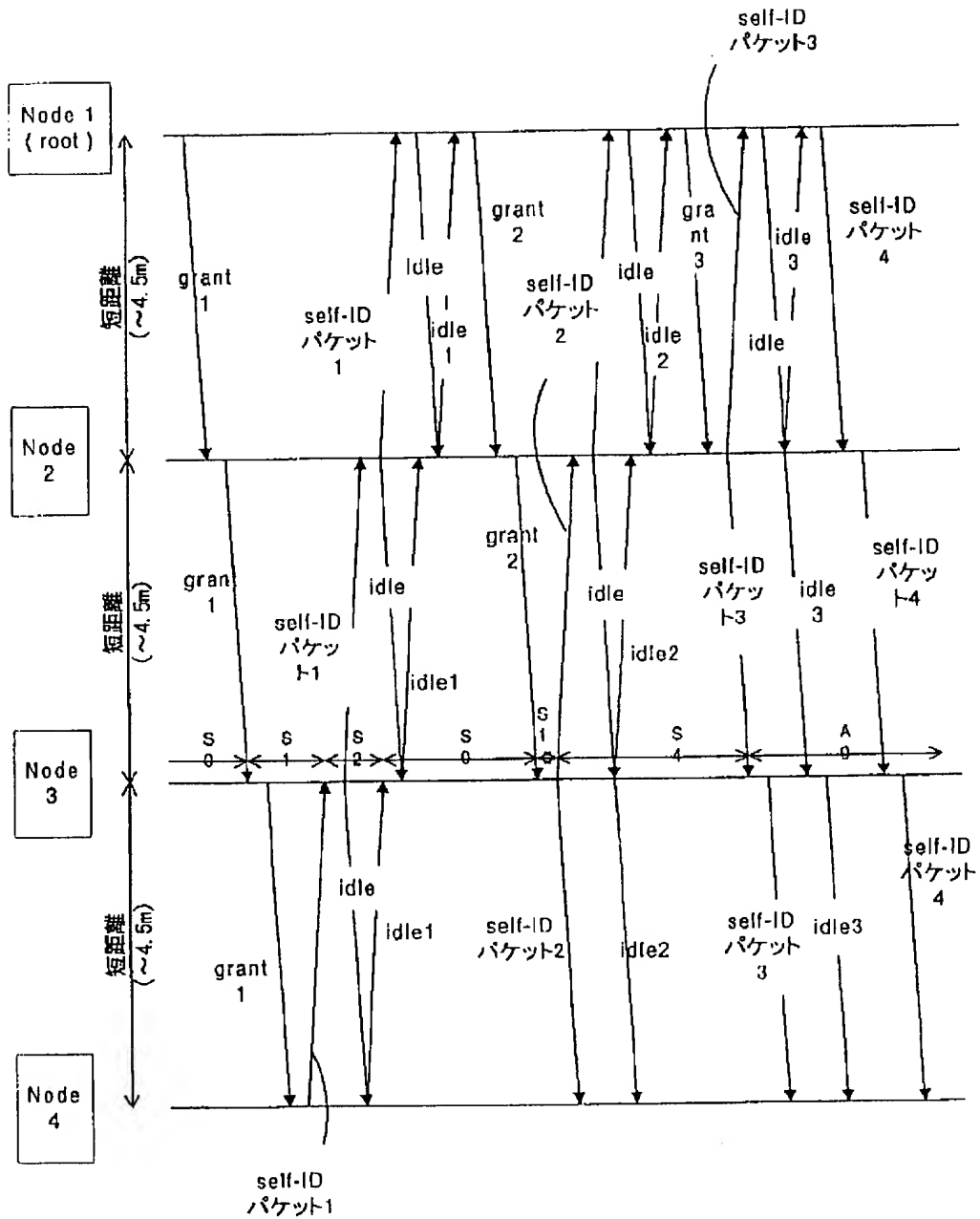
【図 6】



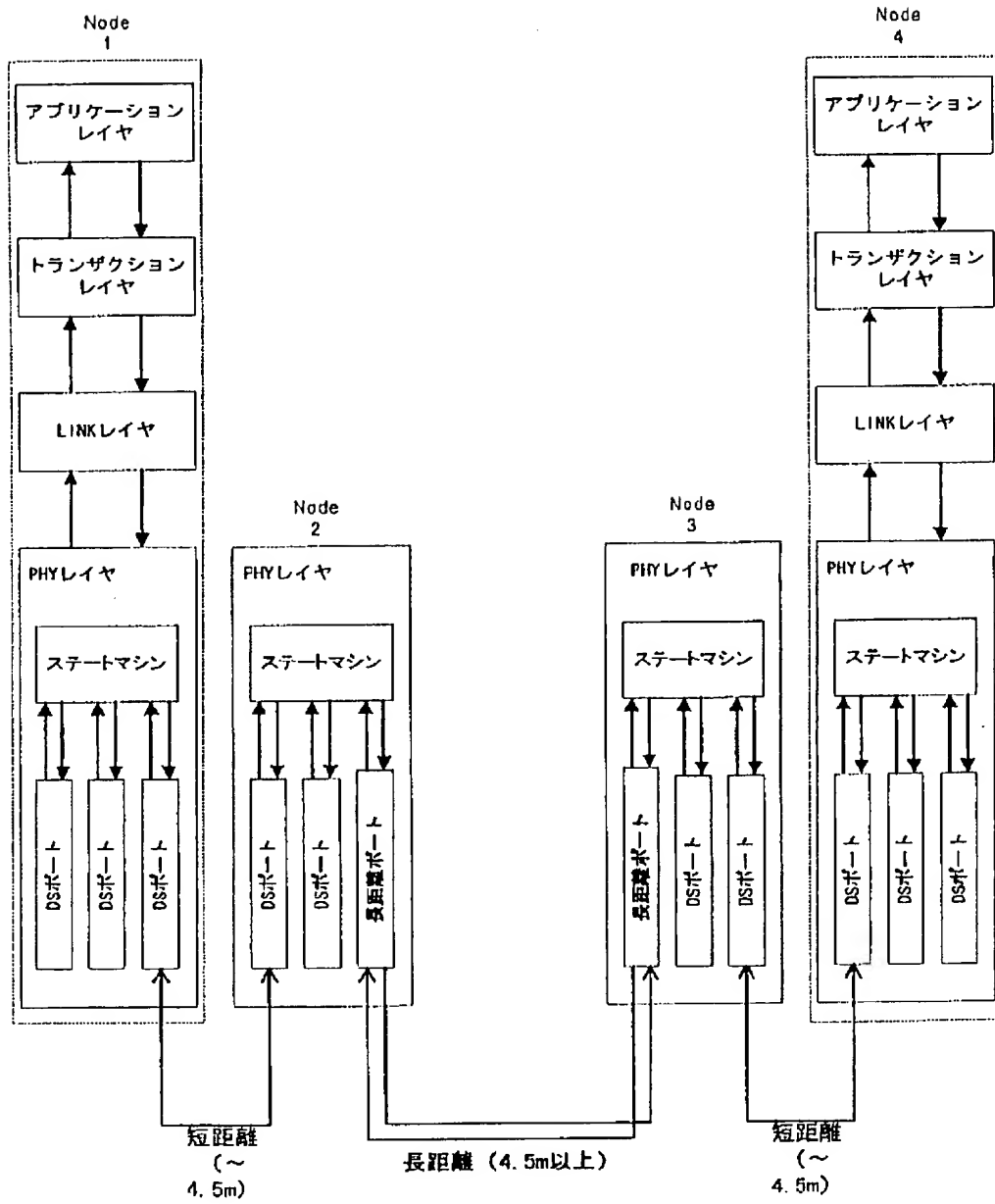
【图 9】



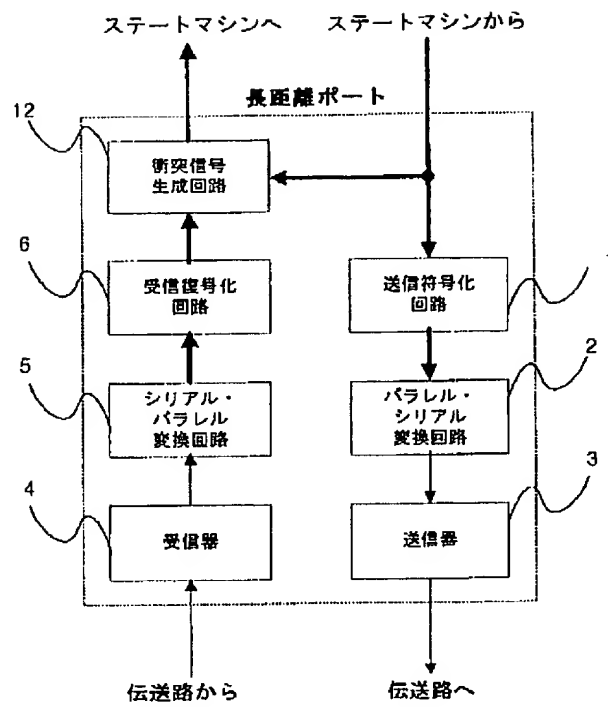
【図 10】



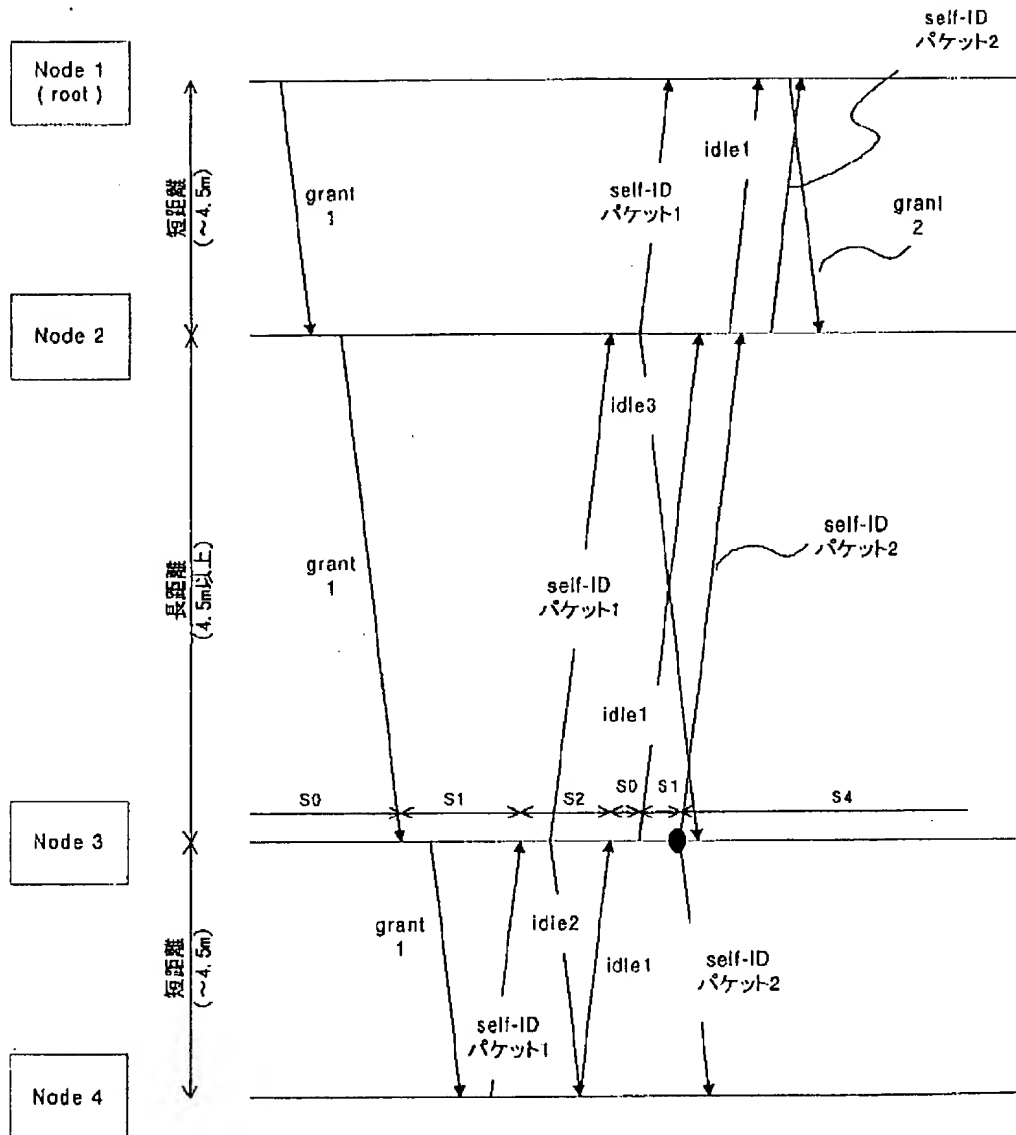
【図 1 1】



【図 12】



【図 1 3】



【手続補正書】

【提出日】平成 11 年 8 月 30 日 (1999. 8. 30)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】親子関係を有する複数のノードにおける送受信回路であって、親ノードからグラント信号を受信した後、子ノードからセルフ ID パケットを受信すると、

前記親ノードからアイドル信号を受信するまで前記グラント信号を遮断することを特徴とするシリアルバス機器の送受信回路。

【請求項 2】親子関係を有する複数のノードにおける送受信回路であって、

親ノードからグラント信号を受信した後、子ノードからセルフ ID パケットを受信すると、前記親ノードからアイドル信号を受信するまで自ノードにおいて擬似的にアイドル信号を発生して前記グラント信号を遮断することを特徴とするシリアルバス機器の送受信回路。

【請求項 3】親子関係を有する複数のノードにおける送

受信回路であって、

親ノードからグラント信号を受信した後、子ノードからセルフIDパケットを受信すると、前記親ノードからアイドル信号を受信するまで待機状態となって前記グラント信号を遮断することを特徴とするシリアルバス機器の送受信回路。

【請求項4】親子関係を有する複数のノードにおける送受信回路であって、

親ノードからグラント信号を受信した後、子ノードからセルフIDパケットを受信すると、そのセルフIDパケットを親ノードに送信する送信手段と、

この送信手段の送信した前記セルフIDパケットの先頭を表すデータプリフィックス信号を検出するデータプリフィックス検出回路と、

このデータプリフィックス検出回路により前記データプリフィックス信号が検出されると、前記親ノードからアイドル信号を受信するまで擬似的にアイドル信号を発生して前記グラント信号を遮断する疑似アイドル信号発生手段とを含むことを特徴とするシリアルバス機器の送受信回路。

【請求項5】親ノードからのアイドル信号の受信を検出して前記疑似アイドル信号発生手段による擬似的アイドル信号の発生を止めるアイドル検出回路をさらに含むことを特徴とする請求項4記載のシリアルバス機器の送受信回路。

【請求項6】前記疑似アイドル信号発生手段は、アイドル信号を生成するアイドル信号生成回路と、このアイドル信号生成回路及び親ノードの何れか一方からの信号を出力するセクタと、前記データプリフィックス検出回路により前記データプリフィックス信号が検出されてから前記アイドル検出回路により前記アイドル信号が検出されるまでの間は前記セクタに前記アイドル信号生成回路の生成する前記アイドル信号を出力させ、それ以外の間は前記セクタに前記親ノードからの信号を出力させるセクタ制御回路とを含むことを特徴とする請求項5記載のシリアルバス機器の送受信回路。

【請求項7】他のノードからのシリアル信号をパラレル信号に変換するシリアルパラレル変換回路と、このシリアルパラレル変換回路によって変換されたパラレル信号を複号化して前記セクタに出力する複号化回路と、前記送信手段から出力された信号を符号化する符号化回路と、

この符号化回路によって符号化された信号をシリアル信号に変換するパラレルシリアル変換回路とをさらに含むことを特徴とする請求項6記載のシリアルバス機器の送受信回路。

【請求項8】前記シリアルバス機器は、IEEE1394規格に準拠することを特徴とする請求項7記載のシ

リアルバス機器の送受信回路。

【請求項9】親子関係を有する複数のノードにおける送受信回路であって、

初期状態において親ノードからグラント信号を受信するとグラント信号受信状態に移移し、

前記グラント信号受信状態において子ノードからセルフIDパケットを受信するとセルフIDパケット受信状態に移移し、

前記セルフIDパケット受信状態において前記セルフIDパケットの受信を終了するとアイドル待ち状態に移移し、

前記グラント信号受信状態において全ての子ノードがセルフIDパケットの送信を終了している場合にはセルフIDパケット送信状態に移移し、

前記アイドル待ち状態において親ノードからアイドル信号を受信すると前記初期状態に移移することを特徴とするシリアルバス機器の送受信回路。

【請求項10】親子関係を有する複数のノードにおける送受信回路であって、

初期状態S0において親ノードからグラント信号を受信すると状態S1に移移し、

前記状態S1において子ノードからセルフIDパケットを受信すると状態S2に移移し、

前記状態S2において前記セルフIDパケットの受信を終了すると状態S5に移移し、

前記状態S1において全ての子ノードがセルフIDパケットの送信を終了している場合には状態S4に移移し、前記状態S5において親ノードからアイドル信号を受信すると前記初期状態S0に移移することを特徴とするシリアルバス機器の送受信回路。

【請求項11】前記シリアルバス機器は、IEEE1394規格に準拠することを特徴とする請求項10記載のシリアルバス機器の送受信回路。

【請求項12】親子関係を有する複数のノードにおける送受信回路の制御方法であって、

初期状態において親ノードからグラント信号を受信するとグラント信号受信状態に移移し、

前記グラント信号受信状態において子ノードからセルフIDパケットを受信するとセルフIDパケット受信状態に移移し、

前記セルフIDパケット受信状態において前記セルフIDパケットの受信を終了するとアイドル待ち状態に移移し、

前記グラント信号受信状態において全ての子ノードがセルフIDパケットの送信を終了している場合にはセルフIDパケット送信状態に移移し、

前記アイドル待ち状態において親ノードからアイドル信号を受信すると前記初期状態に移移することを特徴とする送受信回路の制御方法。

【請求項13】親子関係を有する複数のノードにおける

送受信回路の制御方法であって、
初期状態 S 0 において親ノードからグラント信号を受信すると状態 S 1 に遷移し、
前記状態 S 1 において子ノードからセルフ ID パケットを受信すると状態 S 2 に遷移し、
前記状態 S 2 において前記セルフ ID パケットの受信を終了すると状態 S 5 に遷移し、
前記状態 S 1 において全ての子ノードがセルフ ID パケ

ットの送信を終了している場合には状態 S 4 に遷移し、
前記状態 S 5 において親ノードからアイドル信号を受信すると前記初期状態 S 0 に遷移することを特徴とする送受信回路の制御方法。

【請求項 1 4】 IEEE 1394 規格においてシリアルバス中の各ノードの ID を付与するためのセルフ ID プロセスにおける制御方法であることを特徴とする請求項 1 3 記載の送受信回路の制御方法。